

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 857 от 07.05.2018 г.)

## Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230»

## Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230» предназначены для измерения и учёта электрической активной или активной и реактивной энергии прямого и обратного направления переменного тока в трёх- и четырёхпроводных сетях.

## Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения трёхфазной сети из аналогового представления в цифровое с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). По выборкам мгновенных значений напряжений и токов в каждой фазе, производится вычисление средней за период сети значений полной (S), активной (P) и реактивной (Q) мощности, при этом реактивная мощность вычисляется по формуле:

$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$ . По вычисленным значениям активной и реактивной мощности формируются импульсы телеметрии на выходах счётчика, наращиваются регистры текущих значений по каждому виду накопленной энергии и по каждому тарифу.

В счётчики встроены: микроконтроллер с аналого-цифровым преобразователем, энергонезависимое запоминающее устройство, цифровой интерфейс связи с выходом для подключения к системе регистрации о потребляемой электроэнергии и два телеметрических выхода (для счётчиков «Меркурий 230ART2» - четыре телеметрических выхода).

Счётчики «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» имеют внутренний тарификатор.

Микроконтроллер выполняет функции связи с энергонезависимой памятью для записи в неё потребляемой электроэнергии, переключения тарифных зон как при подаче соответствующей команды по интерфейсу, так и по команде от внутреннего тарификатора, взаимодействие с индикатором, а также поддерживает интерфейсные функции связи с внешними устройствами по последовательному цифровому интерфейсу или оптическому каналу при работе в автоматизированной системе сбора и учёта данных о потребляемой электроэнергии и со встроенными модемами.

Счётчики имеют одинаковые метрологические характеристики, единое конструктивное исполнение частей, определяющих эти характеристики, и подразделяются функциональными возможностями, связанными с метрологически незначимым (прикладным) программным обеспечением.

Условное обозначение моделей счётчиков электрической энергии трёхфазных статических: «МЕРКУРИЙ 230 ART2 - XX F(P)QC(R)RSIL(G)DNB», где:

МЕРКУРИЙ - торговая марка счётчика;

230 - серия счётчика;

ART2 - тип измеряемой энергии, а именно:

- А - активной энергии;
- R - реактивной энергии;
- Т - наличие внутреннего тарификатора;
- 2 - двунаправленный (отсутствие цифры 2 означает: счётчик однонаправленный);

XX - модификации, подразделяемые по току, напряжению и классу точности, приведены в таблице 1.



Таблица 1 - Модификации счетчиков

| Модификации<br>счётчиков (XX) | Класс точности при измерении |                       | Номинальное на-<br>пряжение, В | I <sub>b</sub> /I <sub>ном</sub><br>(I <sub>max</sub> ),<br>А |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                               | активной<br>энергии          | реактивной<br>энергии |                                |                                                               |
| 00                            | 0,5S                         | 1,0                   | 3×57,7(100)                    | 5 (7,5)                                                       |
| 01                            | 1,0                          | 2,0                   | 3×230(400)                     | 5 (60)                                                        |
| 02                            | 1,0                          | 2,0                   | 3×230(400)                     | 10 (100)                                                      |
| 03                            | 0,5S                         | 1,0                   | 3×230(400)                     | 5 (7,5)                                                       |

F - наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций, включая контроль максимумов мощности (отсутствие F - нет профиля и дополнительных функций);

P - дополнительно к функциям F наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций для мощности потерь;

Q - измерение показателей качества электроэнергии (отсутствие Q - отсутствие измерения показателей качества электроэнергии);

R(C)RIL(G) - интерфейсы, а именно:

- C - CAN или R - RS-485;
- R - дополнительный интерфейс RS-485 (отсутствие R - отсутствие дополнительного интерфейса);
- I - IrDA (отсутствие I - отсутствие IrDA);
- L - PLC-модем (отсутствие L - отсутствие PLC-модема);
- G - GSM-модем (отсутствие G - отсутствие GSM-модема);

S - внутреннее питание основного интерфейса (отсутствие S - питание основного интерфейса внешнее); Примечание - питание дополнительного интерфейса внутреннее.

D - внешнее резервное питание (отсутствие D - отсутствие внешнего резервного питания);

N - наличие электронной пломбы (отсутствие N - отсутствие электронной пломбы);

B - подсветка ЖКИ (отсутствие B - отсутствие подсветки ЖКИ).

В качестве элементов индикации потребляемой электроэнергии в счётчиках используется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Счётчики обеспечивают программирование от внешнего компьютера через интерфейс CAN (или RS-485 или IrDA) или GSM-модем следующих параметров:

- параметров обмена по интерфейсу:
  - скорости обмена по интерфейсу;
  - контроля чётности/нечётности (нет, нечётность, чётность);
  - множителя длительности системного тайм-аута;
- смены паролей первого (потребителя энергии) и второго (продавца энергии) уровня доступа к данным;
  - индивидуальных параметров счётчика:
    - сетевого адреса;
    - местоположения;
    - коэффициента трансформации по напряжению и по току;
    - режимов импульсных выходов;
  - \* текущего времени и даты:
    - широковещательная команда установки текущего времени и даты;
  - \*тарифного расписания:
    - до 4-х тарифов,
    - раздельно на каждый день недели и праздничные дни каждого месяца года (максимальное число праздничных дней в невисокосном году - 365 дней, в високосном - 366);
    - до 16 тарифных интервалов в сутки;
    - шаг установки тарифного расписания (дискретность 1 мин);
    - установка счётчика в однотарифный или многотарифный режим;



- \*разрешения/запрета автоматического перехода сезонного времени и параметров времени перехода с «летнего» времени на «зимнее», с «зимнего» времени на «летнее»:
  - часа;
  - дня недели (последней) месяца;
  - месяца;
- \*\*\*параметров при сохранении профиля мощности:
  - длительности периода интегрирования;
  - разрешения/запрета обнуления памяти при инициализации массива памяти средних мощностей;
- \*\*\*\* нормированных значений мощностей активных и реактивных потерь, одинаковых для всех трёх фаз счётчика, приведенные ко входу счётчика:
  - активной мощности потерь в обмотках силового трансформатора при номинальном токе;
  - активной мощности потерь в магнитопроводе силового трансформатора при номинальном напряжении;
  - активной мощности потерь в линии передач при номинальном токе;
  - реактивной мощности потерь в обмотках силового трансформатора при номинальном токе;
  - реактивной мощности потерь в магнитопроводе силового трансформатора при номинальном напряжении;
  - реактивной мощности потерь в линии передач при номинальном токе;
- режимов индикации:
  - периода индикации (1..255 секунд);
  - длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему (не текущему) тарифу (5..255 секунд) в автоматическом режиме;
  - длительности тайм-аута (5...255 секунд) при возврате из ручного в автоматический режим;
  - перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при автоматическом (ручном) режиме смены параметров;
  - перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при ручном режиме смены параметров;
- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии:
  - разрешения/запрета контроля за превышением установленного лимита активной мощности и энергии;
  - значения установленного лимита мощности;
  - значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
  - режимы управления нагрузки импульсным выходом;
  - включения/выключения нагрузки;
- инициализация регистров накопленной энергии (всего от сброса за периоды: сутки, все месяцы, год; на уровне доступа 2);
- перезапуск счётчика («горячий» сброс) без выключения питания сети;
- \*\*параметров качества электроэнергии (ПКЭ):
  - нормально допустимые значения (НДЗ) и предельно допустимые значения (ПДЗ) отклонения напряжения  $\pm 5$  и  $\pm 10$  % соответственно от номинального напряжения;
  - НДЗ и ПДЗ отклонения частоты напряжения переменного тока  $\pm 0,2$  и  $\pm 0,4$  Гц;
- \*\*\*максимумов мощности:
  - расписание контроля за утренними и вечерними максимумами.

Примечания:

1 \* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором;

2 \*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Q».

3 \*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «F» («P»).

4 \*\*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «P».

Счётчики обеспечивают считывание внешним компьютером через интерфейс CAN (или RS-485 или IrDA) или GSM-модем следующих параметров и данных:

- учтённой активной энергии прямого направления («Меркурий 230A»), активной и реактивной энергии прямого направления («Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART»), активной и реактивной энергии прямого и обратного направления («Меркурий 230ART2»)
  - по каждому из 4 тарифов и сумму по тарифам;
  - всего от сброса показаний;
  - \* за текущие сутки;
  - \* на начало текущих суток;
  - \* за предыдущие сутки;
  - \* на начало предыдущих суток;
  - \* за текущий месяц;
  - \* на начало текущего месяца;
  - \* за каждый из предыдущих 11 месяцев;
  - \* на начало каждого из предыдущих 11 месяцев;
  - \* за текущий год;
  - \* на начало текущего года;
  - \* за предыдущий год;
  - \* на начало предыдущего года;
- \* параметров встроенных часов счётчика:
  - текущих времени и даты;
  - признака сезонного времени (зима/лето);
  - разрешения/запрета автоматического перехода сезонного времени;
  - времени перехода на «летнее» и «зимнее» время при автоматической установке сезонного времени;
- \* параметров тарификатора:
  - режима тарификатора (однотарифный/многотарифный);
  - номера текущего тарифа;
  - тарифного расписания;
  - календаря праздничных дней;
- \*\*\* параметров сохранения профиля мощностей:
  - длительности периода интегрирования;
  - параметров последней записи в памяти сохранения профиля мощностей;
  - признака неполного среза (счётчик включался или выключался на периоде интегрирования);
  - признака переполнения памяти массива средних мощностей;
  - \*\* средних значений активной и реактивной мощностей прямого и обратного направления за заданный период интегрирования для построения графиков нагрузок в обычном и ускоренном режимах чтения;
- вспомогательных параметров:
  - мгновенных значений (со временем интегрирования 1,28 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз; с указанием направления (положения вектора полной мощности);
  - действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;
  - коэффициентов мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);



- частоты сети;
- углов между основными гармониками фазных напряжений (между фазами 1 и 2, 2 и 3, 1 и 3);

- индивидуальных параметров счётчика:
- сетевого адреса;
- серийного номера;
- даты выпуска;
- местоположения счётчика;
- класса точности по активной энергии;
- класса точности по реактивной энергии;
- признака суммирования фаз (с учётом знака/по модулю);

*Внимание!* Программирование однонаправленных счётчиков в режим суммирования фаз «по модулю» позволяет предотвратить возможность хищения электроэнергии при нарушении фазировки подключения токовых цепей счётчика.

- варианта исполнения счётчика (однонаправленный/перетоковый);
- номинального напряжения и тока;
- коэффициента трансформации по току и по напряжению;
- постоянной счётчика в основном режиме;
- температурного диапазона эксплуатации;
- режима импульсных выходов (основной/поверочный);
- версии ПО;
- режимов индикации:
- периода индикации (1..255 секунд);
- длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему (не текущему) тарифу (5..255 секунд) в автоматическом режиме;
- длительности тайм-аута (5...255 секунд) при возврате из ручного в автоматический режим;
- перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при автоматическом (ручном) режиме смены параметров;
- перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при ручном режиме смены параметров;
- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии прямого направления:
- режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита активной мощности и энергии прямого направления;
- значения установленного лимита мощности;
- значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
- режима импульсного выхода (телеметрия/режим управления блоком отключения нагрузки);
- режим управления блоком отключения нагрузки (нагрузка включена/выключена);
- \*журнала событий (кольцевого на 10 записей);
- времени включения/выключения счётчика;
- времени до/после коррекции текущего времени;
- времени включения/выключения фазы 1, 2, 3;
- времени коррекции тарифного расписания;
- времени сброса регистров накопленной энергии;
- времени инициализации массива средних мощностей;
- времени превышения лимита энергии по тарифу 1, 2, 3, 4 (при разрешённом контроле за превышением лимита энергии);
- времени начала/окончания превышения лимита мощности; (при разрешённом контроле за превышением лимита мощности);

- времени коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности и лимита энергии;
- времени коррекции параметров учёта технических потерь;
- времени вскрытия/закрытия прибора (при наличии электронной пломбы);
- даты и кода перепрограммирования;
- времени и кода ошибки самодиагностики;
- времени коррекции расписания контроля за максимумами мощности;
- времени сброса максимумов мощности;
- \*\*\*\*времени начала/окончания магнитного воздействия;
- \*\*\*\*журнала ПКЭ;

Всего значений журнала 16:

- НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 1 (4 значения);
- НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 2 (4 значения);
- НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 3 (4 значения);
- НДЗ и ПДЗ частоты сети (4 значения)

Журнал фиксирует время выхода/возврата по каждому значению журнала до 100 записей.

- \*\*\*значения утренних и вечерних максимумов мощности;
- \*\*\*\*\*параметров технических потерь для прямого и обратного направлений активной и реактивной энергии по сумме тарифов за следующие периоды времени:
  - всего от сброса;
  - за текущие сутки;
  - на начало текущих суток;
  - за предыдущие сутки;
  - на начало предыдущих суток;
  - за текущий месяц;
  - на начало текущего месяца;
  - за каждый из предыдущих 11 месяцев;
  - на начало каждого из предыдущих 11 месяцев;
  - за текущий год;
  - на начало текущего года;
  - за предыдущий год;
  - на начало предыдущего года;
- слово состояния самодиагностики счётчика (журнал, содержащий коды возможных ошибок счётчика с указанием времени и даты их возникновения).

Примечания:

- 1 \* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором;
- 2 \*\* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором (для счётчиков «Меркурий 230ART2» как для прямого, так и для обратного направления).
- 3 \*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «F» («P»).
- 4 \*\*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Q».
- 5 \*\*\*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «P».

Счётчики обеспечивают вывод на индикатор следующих параметров и данных:

- учтённой активной энергии прямого направления («Меркурий 230А»), активной и реактивной энергии прямого («Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART», «Меркурий 230ART2») и обратного направления («Меркурий 230ART2»), в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно при автоматическом режиме смены индицируемых параметров:
  - всего от сброса показаний;



• учтённой активной энергии прямого направления, реактивной энергии прямого направления (для счётчиков «Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART»), активной и реактивной энергии обратного направления (для счётчиков «Меркурий 230ART2»), в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) раздельно при ручном режиме смены индицируемых параметров:

- всего от сброса показаний;
- \*за текущие сутки;
- \*за предыдущие сутки;
- \*за текущий месяц;
- \*за каждый из предыдущих 11 месяцев;
- \*за текущий год;
- \*за предыдущий год;
- вспомогательных параметров (в ручном режиме индикации):
  - мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);
  - действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;
  - углы между основными гармониками фазных напряжений и отображения на ЖКИ:
    - между 1 и 2 фазами;
    - между 1 и 3 фазами;
    - между 2 и 3 фазами.
  - коэффициента искажений синусоидальности фазных напряжений (справочный параметр);
  - коэффициентов мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);
  - частоты сети;
  - текущего времени (возможна коррекция текущего времени с клавиатуры счётчика один раз в сутки в пределах  $\pm 30$  сек);
  - текущей даты;
- \*\*параметров технических потерь для прямого и обратного направлений активной и реактивной энергии по сумме тарифов за следующие периоды времени:
  - всего от сброса;
  - за текущие сутки;
  - за предыдущие сутки;
  - за текущий месяц;
  - за каждый из предыдущих 11 месяцев;
  - за текущий год;
  - за предыдущий год.

Примечания:

1 \* - для счётчиков с внутренним тарификатором.

2 \*\* - для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Р»;

3 Счётчики выдают показания об учтённой энергии на индикатор и по интерфейсу без учёта коэффициентов трансформации и местоположения.

4 Если в счётчике присутствует функция регистрации максимумов мощности, то при выводе параметров на ЖКИ при ручном режиме после параметра «всего от сброса показаний» выводится индикация максимумов мощности за текущий месяц и за три предыдущих.

Счётчики «Меркурий 230ART2» с индексами «F» и «Р» ведут пофазный учёт активной энергии прямого направления всего от сброса по сумме тарифов и по каждому из тарифов в отдельности, который может быть считан по интерфейсу CAN (или RS-485 или IrDA или GSM-модему).

В счётчиках с внутренним тарификатором предусмотрена фиксация следующих внутренних данных и параметров по адресному/широковещательному запросу (защёлка):

- время и дата фиксации;
- энергия по A+, A-, R+, R- по сумме тарифов;

- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 1;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 2;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 3;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 4;
- активная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- реактивная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- полная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- напряжение по каждой фазе;
- ток по каждой фазе;
- коэффициент мощности по каждой фазе и сумме фаз;
- частота;
- углы между основными гармониками фазных напряжений.

Счётчики выполняют функцию управления нагрузкой.

Счётчики с PLC-модемом обеспечивают:

- Передачу следующей информации о потреблённой электроэнергии нарастающим итогом:
  - с момента ввода счётчика в эксплуатацию по сумме тарифов и сумме фаз, при условии, что счётчик запрограммирован в одностарифный режим;
  - с момента ввода счётчика в эксплуатацию по текущему тарифу и сумме фаз в момент опроса, при условии, что счётчик запрограммирован в многотарифный режим;
  - по запросу технологического приспособления (концентратор «Меркурий-225») по каждой фазе по сумме тарифов, если счётчик запрограммирован в одностарифный режим.
- Приём следующей информации:
  - команды временного перехода в режим передачи дополнительной информации;
  - текущего времени и даты.

Счётчики могут применяться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электроэнергии.

Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:

- корпуса;
- клеммной колодки;
- защитной крышки клеммной колодки;
- печатная плата устройства управления, измерения и индикации.

Устройство управления, измерения и индикации (УУИИ) вместе с контактной колодкой устанавливается в основании корпуса.

Кнопки управления индикацией устанавливаются в крышке корпуса и связываются с УУИИ механически.

Корпус счётчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы, клеммная колодка изготавливается из пластмассы с огнезащитными добавками.

Класс защиты счётчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-96.

Общий вид счётчиков электрической энергии трёхфазных статических «Меркурий 230» представлен на рисунке 1.





Рисунок 1 - Общий вид счетчика

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

Знак поверки наносится давлением на навесную пломбу или специальную мастику.

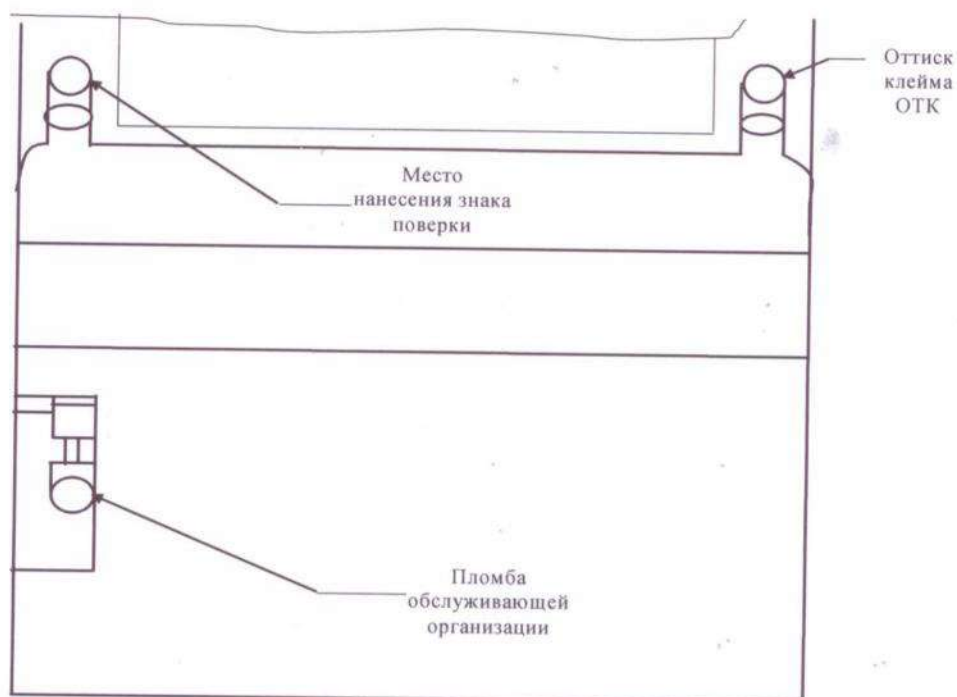


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Структура программного обеспечения «Меркурий 230» приведена на рисунке 3.

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль измерений, вычислений и подсчета активной и реактивной энергии;
- модуль индикации;
- модуль обмена с внешней памятью;
- тарификатора и таймера (часов);
- модуль обслуживания интерфейсов (UART, оптопорт, модем PLC-I).

Модуль подсчета энергии осуществляет измерение токов, напряжений и мощностей, которые в последующем используются для вычисления энергии и других вспомогательных параметров.

Модуль индикации обеспечивает вывод на ЖКИ необходимую информацию в соответствии с заданным алгоритмом.

Модуль работы с внешней памятью обеспечивает чтение и запись данных во внешнюю энергонезависимую память. В качестве данных могут быть как измеренные метрологические параметры с учетом заданного тарифного расписания, так и другие параметры, которые позволяют функционировать счетчику в соответствии с его алгоритмом.

Модуль часов предназначен для ведения календаря реального времени.

Тарификатор, по заданному тарифному расписанию, осуществляет управление процессом записи измеренной энергии в соответствующие регистры внешней памяти.

Модуль обслуживания интерфейсов обеспечивает связь счетчика с внешними устройствами.

Метрологически значимым является только модуль подсчета энергии. Большинство модулей взаимосвязаны.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Для работы со счётчиками используется тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014.



Рисунок 3 - Структура программного обеспечения «Меркурий 230»

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение      |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО               | M230_235.txt  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 2.3.5 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 27E1h         |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16         |



Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование. Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и недоступны без вскрытия пломб.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчиков и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                               | Значение                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                      |
| Класс точности                                                                                                                                                                            | 1 по ГОСТ 31819.21-2012<br>0,5S по ГОСТ 31819.22-2012<br>1 или 2 по ГОСТ 31819.23-2012 |
| Номинальное напряжение, В                                                                                                                                                                 | 3×230/400 или 3×57,7/100                                                               |
| Установленный рабочий диапазон напряжения                                                                                                                                                 | от 0,9 до 1,1U <sub>ном</sub>                                                          |
| Расширенный рабочий диапазон напряжения                                                                                                                                                   | от 0,8 до 1,15U <sub>ном</sub>                                                         |
| Предельный рабочий диапазон напряжения                                                                                                                                                    | от 0 до 1,15U <sub>ном</sub>                                                           |
| Базовый/максимальный ток для счетчиков непосредственного включения, А                                                                                                                     | 5/60 или 10/100                                                                        |
| Номинальный/максимальный ток для счетчиков, включаемых через трансформатор, А                                                                                                             | 5/7,5                                                                                  |
| Номинальная частота сети, Гц                                                                                                                                                              | 50                                                                                     |
| Стартовый ток (чувствительность), мА, не более:                                                                                                                                           |                                                                                        |
| – для счётчиков с I <sub>б</sub> =5 А                                                                                                                                                     | 20                                                                                     |
| – для счётчиков с I <sub>б</sub> =10 А                                                                                                                                                    | 40                                                                                     |
| – для счётчиков с I <sub>н</sub> =5 А                                                                                                                                                     | 5                                                                                      |
| Постоянная счетчика, имп./(кВт·ч):                                                                                                                                                        |                                                                                        |
| – в режиме телеметрии                                                                                                                                                                     | 500 или 1000 или 5000                                                                  |
| – в режиме поверки                                                                                                                                                                        | 16000 или 32000 или 160000                                                             |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 0,5S при измерении фазных токов в диапазоне от 0,02I <sub>ном</sub> до I <sub>макс</sub> в нормальных условиях, % | $\delta i = \pm \left[ 1 + 0,05 \left( \frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right]$ *      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в диапазоне от 0,02I <sub>б</sub> до I <sub>б</sub> в нормальных условиях, %         | $\delta i = \pm \left[ 1 + 0,01 \left( \frac{I_b}{I_x} - 1 \right) \right]$ *          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в диапазоне от I <sub>б</sub> до I <sub>макс</sub> в нормальных условиях, %          | $\delta i = \pm \left[ 0,6 + 0,01 \left( \frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right]$ *    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении мощности потерь активной и реактивной энергии, %                                                                              | ±2                                                                                     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении фазных напряжений в рабочем диапазоне температур и в диапазоне измеряемых напряжений (0,6÷1,2)U <sub>ном</sub> , %  | ±0,5                                                                                   |

| 1                                                                                                                                                                         | 2                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, %                                                 | $\pm 0,2$               |
| Точность хода часов при нормальной температуре во включенном и выключенном состоянии, с/сут                                                                               | $\pm 0,5$               |
| Изменение точности хода часов во включенном и выключенном состоянии, с/°C/сут:<br>– в диапазоне температур от -10 до +45 °C<br>– в остальном рабочем диапазоне температур | $\pm 0,15$<br>$\pm 0,2$ |
| Жидкокристаллический индикатор:<br>– число индицируемых разрядов<br>– цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч                                        | 8<br>0,01               |
| Число действующих тарифов, не более                                                                                                                                       | 4                       |
| * где, $I_{\max}$ - максимальный ток счётчика,<br>$I_x$ - измеряемое значение тока,<br>$I_b$ - базовый ток счётчика                                                       |                         |

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                     | Значение                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более                                         | 0,1                         |
| Активная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения счётчика, Вт, не более                  | 2                           |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более                            | 10                          |
| Диапазон внешнего напряжения питания интерфейсов, В:<br>– CAN, RS-485<br>– GSM-модема           | от 5,5 до 12,5<br>от 7 до 9 |
| Диапазон внешнего напряжения резервного питания, В                                              | от 5,5 до 9                 |
| Средний ток потребления от внешнего источника питания интерфейсов RS-485 и CAN, мА, не более    | 30                          |
| Дополнительный ток потребления счетчиков от внешнего источника резервного питания, мА, не более | 150                         |
| Габаритные размеры счетчика, мм, не более:<br>– высота<br>– ширина<br>– длина                   | 258<br>170<br>74            |
| Масса, кг, не более                                                                             | 1,5                         |
| Предельный рабочий диапазон температур, °C                                                      | от -40 до +55               |
| Предельный диапазон хранения и транспортирования, °C                                            | от -50 до +70               |
| Средний срок службы счетчика, лет                                                               | 30                          |
| Средняя наработка счетчика на отказ, ч                                                          | 150000                      |

#### Знак утверждения типа

наносится на панель счётчиков методом офсетной печати или фото способом.

В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.



## комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность счетчиков

| Наименование                                                                                                                                                    | Обозначение          | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| Счётчик электрической энергии трёхфазный статический «Меркурий 230А» (или «Меркурий 230AR» или «Меркурий 230ART» или «Меркурий 230ART2») в потребительской таре |                      | 1 шт.      |
| Формуляр                                                                                                                                                        | АВЛГ.411152.021 ФО   | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                                     | АВЛГ.411152.021 РЭ   | 1 экз.     |
| Концентратор «Меркурий 225»                                                                                                                                     | АВЛГ.468741.001*     | 1 шт.      |
| Преобразователь «GSM»*                                                                                                                                          |                      | 1 шт.      |
| Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221» для программирования счетчиков и считывания информации по интерфейсу RS-485 (CAN)              | АВЛГ.621.00.00*      | 1 шт.      |
| Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков трёхфазных Меркурий» и «BMonitor»                                                  | АВЛГ.411152.021 РЭ1* | 1 экз.     |
| Руководство по среднему ремонту                                                                                                                                 | АВЛГ.411152.021 РС** | 1 экз.     |
| * поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.                                                                |                      |            |
| ** поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.                                                                          |                      |            |

### Поверка

осуществляется по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счётчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», с изменением №1, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.551-2013, установка для поверки счётчиков электрической энергии К68001, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10075-85: номинальное напряжение 3×230/400 В, 3×57,7/100 В, основной рабочий диапазон токов (0,01-100) А, погрешность измерения активной энергии ±0,05 %.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 9135-83: погрешность измерения частоты 2·10<sup>-9</sup>.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику или навесную пломбу, которая расположена на месте крепления кожуха к основанию счетчика.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии трёхфазным статическим «Меркурий 230»

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока.  
Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений  
электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности  
низковольтного оборудования

АВЛГ.411152.021 ТУ Счётчики электрической энергии трёхфазные статические  
«Меркурий 230». Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная Компания  
«Инкотекс» (ООО «НПК «Инкотекс»)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»  
(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

« 18 » 05

2018 г.

*Холмский*

*[Handwritten signature]*